

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-156803

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04L 1/00

H04L 12/437

(21)Application number : 11-340199

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 30.11.1999

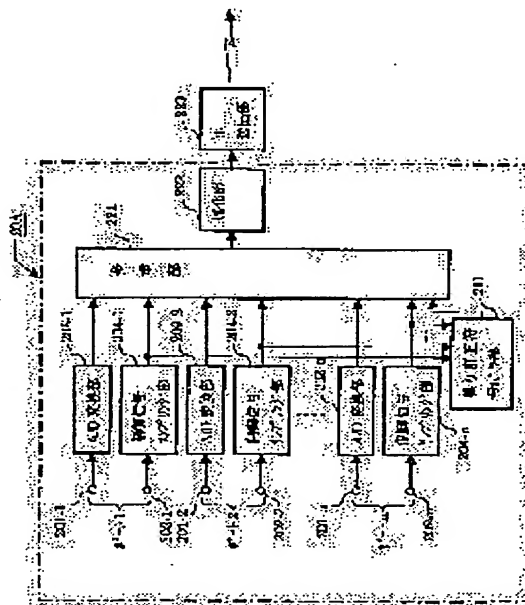
(72)Inventor : YOSHIKAWA HIDETAKA

## (54) COMMUNICATION NETWORK SYSTEM

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To shorten the delay related to making a voice band signal and a control signal into a packet and to efficiently transmit the control signal.

SOLUTION: In a transmission part constituted in an I/F part 20A, voice band signals inputted from input terminals 201-1, 201-2 to 201-n of input ports 1 to n are converted to digital data by A/D conversion parts 203-1, 203-2 to 203-n. Control signals inputted from 201-1, 201-2 to 201-n of ports 1 to n are sampled in control signal sampling parts 204-1, 204-2 to 204-n. A multiplexing part 221 multiplexes voice band signals and control signals after sampling from ports 1 to n and an error correction code from an error correction code giving part 211. A cell making part 222 makes the output signal from the multiplexing part 221 into a cell, and a cell sending part 223 sends this cell to a node device on the counter side.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-156803

(P2001-156803A)

(43)公開日 平成13年6月8日(2001.6.8)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\*(参考)

H 0 4 L 12/28  
1/00  
12/437

H 0 4 L 1/00  
11/20  
11/00

A 5 K 0 1 4  
E 5 K 0 3 0  
3 3 1 5 K 0 3 1  
9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21)出願番号

特願平11-340199

(22)出願日

平成11年11月30日(1999.11.30)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 吉川 英隆

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(74)代理人 100071054

弁理士 木村 高久

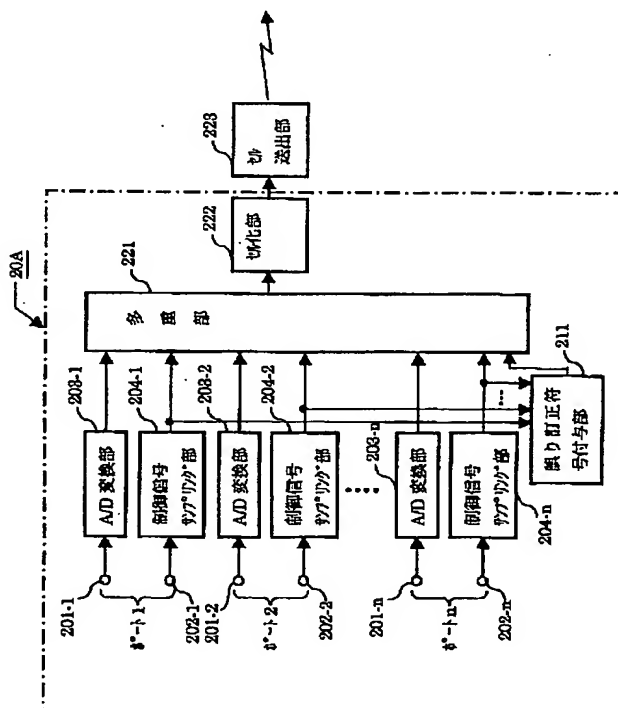
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 通信ネットワークシステム

(57)【要約】

【課題】 音声帯域信号と制御信号のパケット化に係わる遅延を低減でき、かつ制御信号の効率的な伝送が行えるようにする。

【解決手段】 I/F部20A内に構成された送信部において、各ポート1～nの入力端子201-1, 201-2, ..., 201-nから入力される音声帯域信号は、各々、A/D変換部203-1, 203-2, ..., 203-nでデジタルデータに変換される。また、各ポート1～nの入力端子202-1, 202-2, ..., 202-nから入力される制御信号は、各々、制御信号サンプリング部204-1, 204-2, ..., 204-nでサンプリングされる。多重部221は各ポート1～nからの上記サンプリング後の音声帯域信号と制御信号、誤り訂正付与部211からの誤り訂正符号を多重化する。セル化部222は多重部221からの出力信号をセル化し、セル送出部223はこのセルを対向側のノード装置に送出する。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 複数のノード装置を伝送路上に順次接続し、各ノード装置が隣接する対向ノード装置との間で音声帯域信号と制御信号を中継伝送する通信ネットワークシステムにおいて、前記ノード装置は、前記音声帯域信号と前記制御信号を多重化する多重化手段と、前記多重化信号を固定長または可変長パケットに分解するパケット生成手段と、前記パケットを対向ノード装置に送信する送信手段とから成る送信部と、対向ノード装置から送出されたパケットを受信する受信手段と、受信されたパケットを分解前の状態に組み立てる組立手段と、組み立てられたパケットから、多重化された前記音声帯域信号と前記制御信号を分離する分離手段とから成る受信部とを具備することを特徴とする通信ネットワークシステム。

**【請求項 2】** 送信部において、前記多重化手段は複数の入力ポートから各々入力される前記音声帯域信号及び前記制御信号を多重化する手段から成り、前記パケット生成手段は前記多重化信号を前記伝送路中の 1 コネクション上のパケットとして分解する手段から成ると共に、受信部において、前記分離手段は前記伝送路中の 1 コネクション上のパケットに多重化された前記音声帯域信号及び前記制御信号を前記入力ポートに対応する各出力ポート毎に分離する手段から成ることを特徴とする請求項 1 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 3】** 送信部は、前記制御信号に誤り訂正符号を付与する誤り訂正符号付与手段を具備し、受信部は、受信された前記制御信号中の誤り訂正符号に基づき該制御信号の誤りを検出する誤り検出手段と、前記誤り検出手段の検出結果に応じて、前記制御信号の出力制御を行う制御信号出力制御手段とを具備することを特徴とする請求項 1 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 4】** 受信部は、前記誤り検出手段により誤りが検出された場合、受信された前記制御信号に対する誤り訂正を行う誤り訂正手段を具備することを特徴とする請求項 3 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 5】** 制御信号出力制御手段は、前記誤り検出手段により誤りが検出された場合、前記誤り訂正手段による誤り訂正後の制御信号を出力するか若しくは誤り発生前の制御信号を出力するかを選択的に実行する手段を具備することを特徴とする請求項 4 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 6】** 制御信号出力制御手段は、前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、前記制御信号の出力を制御する手段を具備することを特徴とす

る請求項 3 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 7】** 誤り訂正符号は、パリティ符号または巡回符号のいずれか一方であることを特徴とする請求項 3 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 8】** 伝送路がリング状に形成され、前記各ノード装置が前記リング伝送路中に設定された双方向のコネクションの一方を他方に接続するループバック制御機能を有するリングネットワークシステムであって、前記送信部は、前記制御信号に前記コネクションの方向に応じた識別情報を付与する識別情報付与手段を具備し、

前記受信部は、受信された前記制御信号中に含まれる前記識別情報に基づきノード孤立状態を検出するノード孤立検出手段を具備することを特徴とする請求項 3 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 9】** 識別情報付与手段は、前記コネクションの方向を示す方向指示情報を前記識別情報として付加する手段により構成されることを特徴とする請求項 8 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 10】** 識別情報付与手段は、前記誤り訂正符号付与手段により付与する誤り訂正符号を前記コネクションの方向に応じて変化させたものを前記識別情報として付加する手段により構成されることを特徴とする請求項 8 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 11】** 識別情報は、前記コネクションの方向に応じて多項式または初期値を変化させた巡回符号であることを特徴とする請求項 10 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 12】** 識別情報は、前記コネクションの方向に対応して偶数パリティ若しくは奇数パリティのいずれか一方を対応させて成るパリティ符号であることを特徴とする請求項 10 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 13】** 制御信号出力制御手段は、前記ノード孤立検出手段によりノード孤立状態が検出された場合若しくは前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、前記制御信号をビジー状態にして出力するかまたは自ノード装置が送信中の制御信号の反転論理信号を出力するか若しくはレベルの固定された制御信号を出力するかを選択的に実行する手段を具備することを特徴とする請求項 8 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 14】** 出力された制御信号に基づき自ノード装置の呼制御を行う呼制御手段を具備することを特徴とする請求項 13 記載の通信ネットワークシステム。

**【請求項 15】** ノード孤立検出手段によりノード孤立状態が検出された場合若しくは前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、前記音声帯域信号の出力を無音とする音声帯域信号出力制御手段を具備することを特徴とする請求項 8 記載の通信ネットワークシステム。

**【発明の詳細な説明】**

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、音声帯域信号と制御信号を固定長または可変長パケットに変換して伝送する音声帯域信号伝送方式の通信ネットワークシステムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】例えば、鉄道管理システムや道路管理システムの分野では、複数の通信装置を分散配置し、これら各通信装置からの情報を管理センタ等に収集して管理するネットワーク構成が知られている。

【0003】この種のシステムの代表的なものとして、複数の通信装置（ノード装置）をリング状を成す伝送路を介して順次接続し、各ノード装置が隣接する対向ノード装置との間で音声帯域信号と制御信号を中継伝送するリングネットワークシステム（図1参照）が知られている。

【0004】通常、この種のシステムでは、各ノード装置において、上記音声帯域信号と制御信号を固定長パケット（セル）または可変長パケットで伝送しており、このパケット化処理の効率アップが望まれる。

【0005】以下、この種の従来システムにおける伝送動作について説明する。

【0006】図13は、上記音声帯域信号伝送方式を採用して成る従来システムの要部構成を示す図である。同図は、特に、上述したリングネットワーク中の対向する2つのノード装置100-1、100-2を切り出し、これら各ノード装置100-1、100-2における送信部20、受信部30の構成を示す概念図である。

【0007】なお、同図では各ノード装置100-1、100-2毎に、それぞれ送信部20または受信部30のいずれか一方のみしか開示していないが、両者は、互いに、対向ノード装置と同等の受信部30または送信部20も具備するものである。

【0008】本システムにおけるノード装置100-1の送信部20において、201-1、201-2、…、201-nは各ポート1～nに対応して設けられる音声帯域信号入力端子であり、各ポート1～nからのアナログ音声帯域信号がそれぞれ入力される。

【0009】202-1、202-2、…、202-nは上記各ポート1～nに対応して設けられる制御信号入力端子であり、制御信号（SS信号）が入力される。

【0010】203-1、203-2、…、203-nは上記各ポート1～nに対応して設けられるA/D変換部であり、各ポート1～nからのアナログ音声帯域信号を8KHzでそれぞれサンプリングし、64Kbpsのデジタルデータに変換して出力する。

【0011】204-1、204-2、…、204-nは上記各ポート1～nに対応して設けられる制御信号サンプリング部であり、各ポート1～nからの制御信号（SS信号）を、音声帯域信号と同様、8KHzでサン

プリングして出力する。

【0012】205-1、205-2、…、205-nは上記各ポート1～nに対応して設けられるAAL1セル化部であり、上記各ポート1～nからのデジタル変換後の各音声帯域信号を、ITU-T I. 363. 1で決められたプロトコルに従い、それぞれ、AAL TYPE 1でセル化する。

【0013】206-1、206-2、…、206-nは上記各ポート1～nに対応して設けられる制御信号セル化部であり、上記各ポート1～nからのデジタル変換後の各制御信号（SS信号）を、ITU-T I. 363. 1で決められたプロトコルに従い、それぞれ、AAL TYPE 1またはAAL TYPE 5でセル化する。

【0014】207はセル送信部であり、AAL1セル化部205-1、205-2、…、205-nでセル化された音声帯域信号と、制御信号セル化部206-1、206-2、…、206-nでセル化された制御信号（SS信号）とを、各ポート1～n毎に対向ノード装置100-2へ送信する。

【0015】また、ノード装置100-2の受信部30において、307はセル受信部であり、対向ノード装置100-1から伝送されたセルを受信し、このうちの音声帯域信号セルをAAL1セル組立部305-1、305-2、…、305-nにそれぞれ出力し、制御信号（SS信号）セルを制御信号セル組立部306-1、306-2、…、306-nにそれぞれ出力する。

【0016】AAL1セル組立部305-1、305-2、…、305-nでは、セル受信部307からの入力セルに関して、それぞれ、ITU-T I. 363. 1で決められたプロトコルによりセルの組立を行い、デジタル音声帯域信号に復元して出力する。

【0017】制御信号セル組立部306-1、306-2、…、306-nでは、セル受信部307からの入力セルに関して、それぞれ、AAL1またはAAL5で決められたプロトコルでセルの組立を行い、デジタル制御信号（SS信号）に復元して出力する。

【0018】復元されたデジタル音声帯域信号は、それぞれ、D/A変換部303-1、303-2、…、303-nでデジタル信号からアナログ信号に変換され、音声帯域信号出力端子301-1、301-2、…、301-nを経てそれぞれ出力される。

【0019】また、復元されたデジタル制御信号（SS信号）は、それぞれ、制御信号出力部304-1、304-2、…、304-nから制御信号（SR信号）出力端子302-1、302-2、…、302-nを経てそれぞれSR信号として出力される。

【0020】図13の構成からも明らかなように、従来システムでは、64Kbpsのデジタル化された音声帯域信号と8KHzでサンプリングされた制御信号を各

ポート毎にセル化して伝送しており、セル遅延の増大を免れなかった。

【0021】従来システムにおいて、セル遅延を少なくしようとする、セルにデータを途中まで蓄積して伝送しなければならず、セル化効率は低下することになった。よって、現実的には、セル遅延の増大を回避する有効な手立てはなかった。

【0022】また、従来システムでは、音声帯域信号と制御信号を各ポート毎にセル化して伝送するため、制御信号の伝送に主信号である音声帯域信号と同等の帯域を必要とし、制御信号を効率良く伝送することができなかった。

【0023】更に、従来システムでは、回線のビットエラーや回線障害によって制御信号が誤って受信された場合にも回線障害を検出できず、回線のビットエラー等に対する耐性が低かった。

【0024】ところで、この種のシステムでは、回線障害が発生したり、ノード装置が故障した場合の対策として、リングネットワーク内の各ノード装置がリング伝送路中に設定された双方向の回線（コネクション）の一方を他方にループバック接続するループバック制御機能が備わっている。

【0025】このループバック制御機能によれば、1つのノード装置の故障や1カ所の回線障害発生時には、上記ループバックによって形成された迂回伝送路を通じて通信を救済できる。

【0026】しかしながら、同時に2つのノード装置が故障したり、あるいは同時に2カ所で回線障害が発生した場合には、ノードの孤立状態が生じることになる。この場合、障害が発生している両端の隣接ノード装置にてループバックがかかることで、自ノード装置から送出したデータが自ノードに戻ってくるため、障害を検出できないことになる。

【0027】その結果、ノード孤立後、呼接続状態の場合には呼の切断ができず、呼が未接続状態の場合には障害発生にも拘わらず発呼可能な状態になってしまう危険性があった。

【0028】更には、自ノード装置が送出したデータが自ノード装置に戻ってくることで、異常な信号が送出されるおそれもあった。

【0029】

【発明が解決しようとする課題】 上述した如く、従来システムでは、音声帯域信号と制御信号とを複数回線（ポート）別に固定長パケット（セル）若しくは可変長パケットに変換して伝送していたため、パケット化の遅延が大きいという問題点があった。

【0030】また、制御信号の伝送に主信号と同等な帯域を必要とし、制御信号の効率的な伝送が行えないという問題点があった。

【0031】また、回線のビットエラーや回線障害の発

生により制御信号に誤りが発生しても回線障害を検知して適切な対応がとれず、回線障害に対する耐性が低いという問題点があった。

【0032】更には、二重障害（同時に2つのノード装置が故障したり、同時に2カ所の回線障害が発生すること）によりノード装置が孤立状態となった時、自ノード装置から送出したデータが自ノードに戻ってくることによって、障害を検出できなかったり、異常なデータが送出されるという問題点があった。

【0033】本発明は上記問題点を解消し、複数回線の音声帯域信号と制御信号のパケット化に係わる遅延を低減でき、かつ制御信号の効率的な伝送を可能にすると共に、回線のビットエラーに対する耐性を高めることができる通信ネットワークシステムを提供することを目的とする。

【0034】また、本発明は、二重障害の発生時、ノードが孤立状態に至ったことを確実に検出でき、該検出後、呼接続時にあっては呼切断処理を行い、呼未接続状態にあっては発呼を禁止する等の対応がとれ、異常データの送出を防止できる通信ネットワークシステムを提供することを目的とする。

【0035】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1の発明は、複数のノード装置を伝送路上に順次接続し、各ノード装置が隣接する対向ノード装置との間で音声帯域信号と制御信号を中継伝送する通信ネットワークシステムにおいて、前記ノード装置は、前記音声帯域信号と前記制御信号を多重化する多重化手段と、前記多重化信号を固定長または可変長パケットに分解するパケット生成手段と、前記パケットを対向ノード装置に送信する送信手段とから成る送信部と、対向ノード装置から送出されたパケットを受信する受信手段と、受信されたパケットを分解前の状態に組み立てる組立手段と、組み立てられたパケットから、多重化された前記音声帯域信号と前記制御信号を分離する分離手段とから成る受信部とを具備することを特徴とする。

【0036】この構成によれば、音声帯域信号と制御信号を多重化し、この多重化信号を固定長または可変長パケットに変換して対向側に伝送するため、音声帯域信号と制御信号とを別個にパケット化して伝送する場合に比べて、パケット化遅延を低減でき、しかも制御信号の伝送に主信号（音声帯域信号）と同等な帯域を確保せずに済み、制御信号を効率良く伝送できる。

【0037】請求項2の発明は、上記請求項1の発明において、送信部において、前記多重化手段は複数の入力ポートから各々入力される前記音声帯域信号及び前記制御信号を多重化する手段から成り、前記パケット生成手段は前記多重化信号を前記伝送路中の1コネクション上のパケットとして分解する手段から成ると共に、受信部において、前記分離手段は前記伝送路中の1コネクショ

ン上のパケットに多重化された前記音声帯域信号及び前記制御信号を前記入力ポートに対応する各出力ポート毎に分離する手段から成ることを特徴とする。

【0038】この構成によれば、複数回線（ポート）の音声帯域信号と制御信号を多重化し、この多重化信号を伝送路中の1コネクションを通じ固定長または可変長パケットとして対向側に伝送するため、上記回線数が多い場合においてもこれら各回線毎の音声帯域信号と制御信号をパケット化遅延を増大させることなく効率良く伝送できる。

【0039】請求項3の発明は、上記請求項1の発明において、送信部は、前記制御信号に誤り訂正符号を付与する誤り訂正符号付与手段を具備し、受信部は、受信された前記制御信号中の誤り訂正符号に基づき該制御信号の誤りを検出する誤り検出手段と、前記誤り検出手段の検出結果に応じて、前記制御信号の出力制御を行う制御信号出力制御手段とを具備することを特徴とする。

【0040】この構成によれば、受信側において、送信側から送出された制御信号中の誤り訂正符号に基づき制御信号の誤りを検出でき、この検出結果を基に、上記誤りを訂正した制御信号を送出する等の対応をとることで、回線のビットエラーに対する耐性を高めることができる。

【0041】請求項4の発明は、上記請求項3の発明において、受信部は、前記誤り検出手段により誤りが検出された場合、受信された前記制御信号に対する誤り訂正を行う誤り訂正手段を具備することを特徴とする。

【0042】この構成によれば、対向側との伝送区間で制御信号の誤りが発生した場合、該制御信号を受信した受信側にてその誤りを訂正した状態の制御信号を送出でき、制御信号を常に誤りの無いものに保って安定した動作制御を実現できる。

【0043】請求項5の発明は、上記請求項4の発明において、制御信号出力制御手段は、前記誤り検出手段により誤りが検出された場合、前記誤り訂正手段による誤り訂正後の制御信号を出力するか若しくは誤り発生前の制御信号を出力するかを選択的に実行する手段を具備することを特徴とする。

【0044】この構成によれば、対向側との伝送区間で制御信号の誤りが発生した場合、受信側ではその誤りを訂正した制御信号を送出するかまたは誤り発生前の制御信号を出力するかのいずれかの方法により制御信号を常に正常に保つことができ、該制御信号を用いた動作制御の信頼性を高めることができる。

【0045】請求項6の発明は、上記請求項3の発明において、制御信号出力制御手段は、前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、前記制御信号の出力を制御する手段を具備することを特徴とする。

【0046】この構成によれば、対向側との伝送区間が遮断される障害に陥った場合、制御信号をON又はOF

F固定にし発呼不可又は着信不可状態にすることで、通信不能な状態下での無駄な制御動作を規制できる。

【0047】請求項7の発明は、上記請求項3の発明において、誤り訂正符号は、パリティ符号または巡回符号のいずれか一方であることを特徴とする。

【0048】この構成によれば、パリティ符号や巡回符号等の汎用性のある符号化方式を利用して誤り検出機能を構築できる。

【0049】請求項8の発明は、上記請求項3の発明において、伝送路がリング状に形成され、前記各ノード装置が前記リング伝送路中に設定された双方向のコネクションの一方を他方に接続するループバック制御機能を有するリングネットワークシステムであって、前記送信部は、前記制御信号に前記コネクションの方向に応じた識別情報を付与する識別情報付与手段を具備し、前記受信部は、受信された前記制御信号中に含まれる前記識別情報に基づきノード孤立状態を検出するノード孤立検出手段を具備することを特徴とする。

【0050】この構成によれば、二重障害の発生時にノードが孤立状態に陥るという性質を持つリングネットワークシステムにおいて、受信情報中に含まれる上記識別情報を基に正常時とはコネクションの方向が異なることを判断して上記二重障害を確実に検出でき、該検出結果を基に異常データを送出し得ない状態に自ノード装置を制御する等、二重障害発生時の適切な動作制御に対処できる。

【0051】請求項9の発明は、上記請求項8の発明において、識別情報付与手段は、前記コネクションの方向を示す方向指示情報を前記識別情報として付加する手段により構成されることを特徴とする。

【0052】この構成によれば、コネクションの方向を指示し得る極めて小さい情報量から成る方向指示情報を追加伝送するだけで、容易に、ノード孤立検出機能を実現できる。

【0053】請求項10の発明は、上記請求項8の発明において、識別情報付与手段は、前記誤り訂正符号付与手段により付与する誤り訂正符号を前記コネクションの方向に応じて変化させたものを前記識別情報として付加する手段により構成されることを特徴とする。

【0054】この構成によれば、制御信号に付加した誤り訂正符号に基づき誤り検出を行う誤り検出機能を拡張し、該誤り訂正符号をコネクションの方向に対応付けるという変形を加えるだけでノード孤立検出機能を実現できる。

【0055】請求項11の発明は、上記請求項10の発明において、識別情報は、前記コネクションの方向に応じて多項式または初期値を変化させた巡回符号であることを特徴とする。

【0056】この構成によれば、巡回符号という汎用性のある符号化方式を用いてノード孤立検出機能を実現で

きる。

【0057】請求項12の発明は、上記請求項10の発明において、識別情報は、前記コネクションの方向に対応して偶数パリティ若しくは奇数パリティのいずれか一方を対応させて成るパリティ符号であることを特徴とする。

【0058】この構成によれば、パリティ符号という汎用性のある符号化方式を用いてノード孤立検出機能を実現できる。

【0059】請求項13の発明は、上記請求項8の発明において、制御信号出力制御手段は、前記ノード孤立検出手段によりノード孤立状態が検出された場合若しくは前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、前記制御信号をビジー状態にして出力するかまたは自ノード装置が送信中の制御信号の反転論理信号を出力するか若しくはレベルの固定された制御信号を出力するかを選択的に実行する手段を具備することを特徴とする。

【0060】この構成によれば、ノード孤立検出手段によりノード孤立状態が検出された場合若しくは前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、制御信号出力制御手段により出力されるビジー状態の制御信号、送信中の制御信号の反転論理に相当する制御信号、固定レベルの制御信号のいずれかによって、自ノード装置を異常データを送出し得ない動作状態に制御することができる。

【0061】請求項14の発明は、上記請求項13の発明において、出力された制御信号に基づき自ノード装置の呼制御を行う呼制御手段を具備することを特徴とする。

【0062】この構成によれば、呼制御手段が、制御信号出力制御手段により出力される例えば送信中の制御信号の反転論理に相当する制御信号に応じて、呼接続時にあっては呼切断処理を行い、呼未接続状態になった時にはビジー状態にして発呼を禁止したり等の対応がとれ、二重障害発生時の異常データの送出を防止できる。

【0063】請求項15の発明は、上記請求項8の発明において、ノード孤立検出手段によりノード孤立状態が検出された場合若しくは前記誤り検出手段での誤り検出が所定期間以上継続した場合、前記音声帯域信号の出力を無音とする音声帯域信号出力制御手段を具備することを特徴とする。

【0064】この構成によれば、ノード孤立状態が検出された場合若しくは誤り検出が所定期間以上継続した場合、主信号たる音声帯域信号の出力そのものを無音とすることで、該音声帯域信号が異常データと化して送出されることを防止できる。

【0065】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

【0066】図1は、本発明に係わる通信ネットワークシステムの全体構成を示す図である。このシステムは、複数のリングノード装置100-1(RN1)、100-2(RN2)、100-3(RN3)、100-4(RN4)、100-5(RN5)と1つのセンタノード装置120(CN)を伝送路60によりリング状に接続して構成される。

【0067】リング内の各ノード装置RN1、RN2、RN3、RN4、RN5、CNには、それぞれ、1または複数のローカル端末110が接続可能であるが、図1の例では、特に、RN4とRN5に接続されるローカル端末110のみを開示している。

【0068】このシステムにおいて、リング内の各ノード装置RN1、RN2、RN3、RN4、RN5、CNは、それぞれ、対向ノード装置から送られてくるデータを反対側の対向ノード装置に中継伝送することにより、当該リングを構成する各ノード装置RN1、RN2、RN3、RN4、RN5、CN間若しくはローカル端末110間で伝送路60を通じてデータを送受できるようになっている。

【0069】本システムにおけるデータの伝送方式としては、音声帯域信号と制御信号とを固定長パケット(セル)または可変長パケットで伝送する音声帯域信号伝送方式が適用される。

【0070】更に、本システムにおいて、CNは交換機130を介して通信網に接続されている。上記リング内で送受されるデータは、CNの制御によって、交換機130を介して上記通信網との間で送受することも可能である。

【0071】図1に示すような全体構成によって成る本システムにおいて、RN1、RN2、RN3、RN4、RN5及びCNとしては、例えば、非同期転送モード(ATM: Asynchronous Transfer Mode)交換機が用いられる。

【0072】ATM交換機は、VP(Virtual Path: 仮想パス)とVC(Virtual Channel: 仮想チャネル)という2レベルのネットワークにより実現されるATM伝送路に接続され、入力ポートから取り込まれる固定長のセル(ATMセル)を、このATMセル内に含まれているVPI(Virtual Path Identifier: 仮想パス識別子)、及びVCI(Virtual Channel Identifier: 仮想チャネル識別子)に従って出力ポートへと交換処理する機能を有するものである。

【0073】図1において、ATM交換機で実現される各ノード装置RN1、RN2、RN3、RN4、RN5及びCNは、上記交換処理機能によって、上述したデータ(音声帯域信号及び制御信号)の送受信を実現している。

【0074】図2は、図1における各ノード装置RN1、RN2、RN3、RN4、RN5及びCNの構成を



示すものであり、ATMスイッチ部11、インタフェース(I/F)12-1、12-2、12-3、制御部13を備えている。

【0075】インタフェース部(I/F部)12-1、12-2はATM伝送路である伝送路60上の各仮想パスとの間でデータ(ATMセル)の送受に係わる制御を行うものであり、インタフェース部(I/F部)12-3はローカル端末110が接続される低速回線との間のデータ送受に係わる制御を行うものである。

【0076】ATMスイッチ部11は、I/F部12-1、12-2、12-3間で、入力セルを該セルの入力ポートに対応する出力ポートを通じて出力するセル交換動作を行う。

【0077】制御部13は、セルの入力ポート及び出力ポートをVPI、VCIに対応付けて登録したスイッチングテーブルを格納した記憶部が設けられ、このスイッチングテーブルに従って、ATMスイッチ部10における上記セル交換動作の制御を行う。

【0078】なお、図2の例において、伝送路60上のセル伝送方向は、同図左側より右側方向に設定されている。従って、この例のノード装置100では、I/F部12-1内に送信部(後述する送信部20A、20Bに相当)を持つことができ、I/F部12-2内に受信部(後述する受信部30A、30B、30Cに相当)を持つことができる。

【0079】次に、本発明に係わるノード装置100(RN1、RN2、RN3、RN4、RN5:CNも同様)の送信部及び受信部の構成について説明する。

【0080】図3は、本発明の第1の実施形態に係わるノード装置100の送信部20Aの構成を示す図である。この送信部20Aは、図2に示すノード装置100の構成において、例えば、I/F部12-1内に設けられる。

【0081】図3に示されるように、送信部20Aには、上述したATMスイッチ部11の各ポート(出力ポート)1~n毎に、それぞれ、音声帯域信号用の入力端子201-1、201-2、…、201-n、制御信号(SS/SR)用の入力端子202-1、202-2、…、202-n、A/D変換部203-1、203-2、…、203-n、制御信号サンプリング部204-1、204-2、…、204-nが設けられる。また、その他の構成要素としては、誤り訂正付与部211、多重部221、セル化部222、セル送出部223が設けられる。

【0082】図4は、第1の実施形態に係わるノード装置100の受信部30Aの構成を示す図である。この受信部30Aは、図2に示すノード装置100の構成において、例えば、I/F部12-2内に設けられる。

【0083】図4に示されるように、受信部30Aには、上述したATMスイッチ部11の各ポート(入力ポ

ート)1~n毎に、それぞれ、音声帯域信号用の出力端子301-1、301-2、…、301-n、制御信号(SS/SR)用の出力端子302-1、302-2、…、302-n、D/A変換部303-1、303-2、…、303-n、制御信号出力部304-1、304-2、…、304-nが設けられる。また、その他の構成要素としては、誤り検出部311、制御信号出力制御部312、分離部321、セル組立部322、セル受信部323が設けられる。

【0084】図3における送信部20Aは対向側ノード装置100に対してセルを送信する動作を行い、図4における受信部30Aは対向側ノード装置100からのセルを受信する動作を行う。

【0085】まず、送信部20Aの動作について説明する。図3に示す送信部20Aの各ポート1~nのうち、ポート1の入力端子201-1には音声帯域のアナログ信号が入力され、入力端子202-1には制御信号(SS信号)が入力される。

【0086】なお、本発明に係わるシステムでは、自ノード装置が対向装置に送信する制御信号と他ノード装置から受信する制御信号をそれぞれSS信号とSR信号とに区別して扱い、SS信号は自ノード装置が端末から受信する制御信号、SR信号(対向ノード装置が送信したSS信号)は端末に出力する制御信号を意味する。

【0087】A/D変換部203-1は、入力端子201-1から入力される音声帯域信号を8KHzでサンプリングし、64Kbpsのデジタルデータに変換した後、多重部221に送出する。なお、このA/D変換部203-1の変換処理に係わる変調方式としては、例えば、 $\mu$ -lawPCMが用いられる。

【0088】制御信号サンプリング部204-1は、入力端子202-1から入力される制御信号であるSS信号を音声帯域信号と同様に8KHzでサンプリングし、多重部221に送出する。

【0089】ポート2~nにおいても、入力端子201-2、…、201-nから入力される音声帯域信号と、入力端子202-2、…、202-nから入力される制御信号(SS信号)に対して、各々、A/D変換部203-2、…、203-nと制御信号サンプリング部204-2、…、204-nとによって、ポート1のA/D変換部203-1と制御信号サンプリング部204-1と同様の信号処理が行われ、これらの処理信号は多重部221に入力される。

【0090】この時、誤り訂正付与部211は、制御信号サンプリング部204-1、204-2、…、204-nでそれぞれサンプリングされた各ポート1~nの制御信号(SS信号)に対して誤り訂正符号を付与し、多重部221に送出する。

【0091】この誤り訂正付与部211での誤り訂正付与方法としては、例えば、パリティビットを付与する方



法や、CRC (Cyclic Redundancy Check : 巡回符号を用いて誤り検出を行う) ビットを付与する方法がある。

【0092】多重部221は、各ポート1～nからのデジタル化音声帯域信号と制御信号(SS信号)、及び誤り訂正付与部211からの誤り訂正符号を多重化する。具体的には、上記音声帯域信号、制御信号及び誤り訂正符号を、例えば図5に示す如くのビット列に並べ、セル化部222に出力する。

【0093】セル化部222では、多重部221からの出力信号を、ITU-T I. 363. 1で決められたプロトコルに従い、図5に示す態様のビット列をまとめてAAL TYPE1でセル化する。

【0094】セル化部222で生成されたセルは、セル送出部223により、伝送路60を介して対向側のノード装置100(図示せず)に送出される。

【0095】次に、受信部30Aの動作について説明する。図4に示す受信部30Aにおいて、セル受信部323は対向側のノード装置100の送信部20A(図3参照)からの送出セルを伝送路60を介して受信し、セル組立部322に送出する。

【0096】セル組立部322では、セル受信部323から送られてくるセルから図5に示すビット列によって成る多重化された状態のデータへの組み立てを行い、該データを分離部321に送出する。この場合のセル組み立て処理は、上述したITU-T I. 363. 1で決められたプロトコルに従って実施される。

【0097】分離部321は、セル組立部322から送られてくる多重化された信号中から音声帯域信号及び制御信号を各ポート1～n毎に分離し、それぞれ、該当する各ポート1～nのD/A変換部303-1, 303-2, ..., 303-n及び制御信号出力部304-1, 304-2, ..., 304-nに送出する。

【0098】また、分離部321は、セル組立部322から送られてくる上記多重化信号中から送信時に付与された誤り訂正符号を分離し、誤り検出部311に送出する。

【0099】D/A変換部303-1, 303-2, ..., 303-nでは、分離部321からの音声帯域信号を、それぞれ、デジタル信号からアナログ信号に変換し、出力端子301-1, 301-2, ..., 301-nに各々出力する。

【0100】また、誤り検出部311は、分離部321から入力された分離後の制御信号及び誤り訂正符号に基づき、ビットエラーの有無をチェックし、その結果を制御信号出力制御部312に送出する。

【0101】制御信号出力制御部312は、誤り検出部311によるビットエラーのチェック結果に基づき以下の制御を行う。

【0102】まず、ビットエラーが無い場合、制御信号出力制御部312は、分離部321から各ポート対応に

分離された制御信号をSR信号としてそのまま該当する出力端子302-1, 302-2, ..., 302-nに出力すべく制御信号出力部304-1, 304-2, ..., 304-nを各々制御する。

【0103】また、ビットエラーがある場合、誤り訂正が可能であるか否かを判断する。この判断の結果、誤り訂正が可能である場合、制御信号出力制御部312は、分離部321から各ポート対応に分離された制御信号のうちの当該ビットエラーが生じた制御信号を誤り訂正したうえで、SR信号として該当する出力端子302-1, 302-2, ..., 302-nに出力すべく制御信号出力部304-1, 304-2, ..., 304-nを各々制御する。

【0104】また、上記判断の結果、誤り訂正が行えない場合、制御信号出力制御部312は、分離部321から各ポート対応に分離された制御信号のうちの当該ビットエラーが生じた制御信号に関して誤りが発生する前の制御信号(動作中、常に記憶保持しておく)を読み出し、これをSR信号として該当する出力端子302-1, 302-2, ..., 302-nに出力すべく制御信号出力部304-1, 304-2, ..., 304-nを各々制御する。

【0105】更に、ビットエラーが長時間継続した場合、制御信号出力制御部312は、分離部321から各ポート対応に分離された制御信号のうちの当該ビットエラーが生じた制御信号については該当する出力端子302-1, 302-2, ..., 302-nへのSR信号をON又はOFF固定になるように制御信号出力部304-1, 304-2, ..., 304-nを各々制御する。

【0106】このように、本発明では、送信部20A(図3参照)において、各ポートからの音声帯域信号及び制御信号を多重化した後にセル化して伝送するようにしたため、音声帯域信号及び制御信号をポート毎にセル化して伝送していた従来システムに比べてセル化遅延を小さくすることができ、伝送速度が速くできる。

【0107】なお、本発明では、多重化対象のポート数とセル遅延時間の関係として、図6の表図に示す値となる。この結果によれば、多重化対象のポート数が増えるにつれてセル遅延時間が短くなっていることが分かる。

【0108】併せて、本発明では、上記音声帯域信号に対して制御信号を図5に示すビット列形態で多重させることにより、効率良く、かつ遅延を少なくして伝送できる。

【0109】また、本発明では、送信部20A(図3参照)において、制御信号に誤り訂正符号を付与して伝送し、受信部30A(図4参照)において、上記誤り訂正符号を基に誤り検出を行う機能を持たせたため、回線のビットエラーによる制御信号のバタツキや中継回線断を検出して制御信号の制御を行うことができる。

【0110】ところで、図1におけるリングネットワー

クでは、伝送路60に関して、例えば、同図の右回り方向の回線（以下、現用回線という）と左回り方向の回線（以下、予備回線という）との双方向の回線を有し、正常状態、つまりリング内に伝搬路障害やノード装置の故障などによる回線切断区間が発生していない場合には、現用回線を利用して上述した如くのデータ伝送を行っている。

【0111】一方、上記正常状態での通信中、例えば、RN1とRN2間に伝搬路障害が発生して不通区間となった場合、該障害発生箇所に隣接するRN1とRN2とが、それぞれ現用回線から予備回線へと折り返し接続するループバック制御が行われる（図7参照）。

【0112】上記ループバック制御機能を有するシステム（図1参照）において、同時に2つのノード装置または2回線に障害が発生すると、ノード装置が孤立する状態が発生する（図8参照）。この場合、障害が発生している2つのノード装置あるいは2回線を挟んだ両端の隣接ノード装置にて上述したループバック制御が行われる結果、自ノード装置から送出したデータが自ノード装置に戻ってくるため、障害が検出できず、呼接続時に呼切断が行えなかったり、障害発生にも拘わらず発呼可能な状態になってしまう危険性がある。

【0113】このような点に鑑みて、第2の実施形態のノード装置では、送信側において伝送するデータに回線（コネクション）の方向を示す識別情報を付与して送信するとともに、受信側では受信したデータ中の上記コネクション方向を示す識別情報に基づきノード装置の孤立状態を検出し、ノードが孤立したことが検出された場合には、自ノード装置が呼接続時か待機状態（呼未接続状態）かに応じて、呼切断若しくは発呼禁止制御を行うようにしたものである。

【0114】以下、第2の実施形態について説明する。

【0115】図9は第2の実施形態に係わるノード装置100の送信部20Bの構成を示す図である。この第2の実施形態に係わる送信部20Bの構成上の特徴は、第1の実施形態に係わる送信部20A（図3参照）と同等の構成に対して、新たに方向ビット付与部212を設けた点にある。

【0116】また、この第2の実施形態に係わる送信部20Bにおいて、誤り訂正付与部211は、上記方向ビット付与部212より付与される方向ビットに応じて、付与すべき誤り訂正符号の形態を計算により求める機能が付加されている。

【0117】また、図10は第2の実施形態に係わるノード装置100における受信部30Bの構成を示す図である。この第2の実施形態に係わる受信部30Bの構成上の特徴は、第1の実施形態に係わる送信部30A（図4参照）と同等の構成に対して、新たに方向ビット解析部313及びノード孤立検出部314を設けた点にある。

【0118】方向ビット解析部313は、受信したデータの中の、送信部20Bの方向ビット付与部212により付与された方向ビットの内容を解析するものである。ノード孤立検出部314は、方向ビット解析部313による方向ビットの解析結果を基に、ノードが孤立したかどうかを検出するものである。

【0119】まず、第2の実施形態に係わる送信部20Bの動作について説明する。この送信部20Bにおける基本送信動作は第1の実施形態に係わる送信部20Aと同様である。

【0120】すなわち、図9に示す送信部20Bでは、各ポート1～nの入力端子201-1, 201-2, ..., 201-nからそれぞれ入力される音声帯域信号（アナログ信号）を、各々、A/D変換部203-1, 203-2, ..., 203-nにより、8KHzでサンプリングし、64Kbpsのデジタルデータに変換した後、多重部221に送出する。

【0121】また、各ポート1～nの入力端子202-1, 202-2, ..., 202-nから入力される制御信号（SS信号）に対しては、各々、制御信号サンプリング部204-1, 204-2, ..., 204-nによって、上記音声帯域信号と同様に8KHzでサンプリングし、多重部221に送出する。

【0122】この時、方向ビット付与部212では、コネクションの方向を示すビット（方向表示ビット）を指定し、誤り訂正符号付与部211及び多重部221に送出する。具体例として、上りコネクションでは方向ビット「0」を、下りコネクションでは方向ビット「1」を付与する。

【0123】誤り訂正符号付与部211では、送信データとSS信号から誤り訂正符号を計算する。具体例としては、以下の式を用いて誤り訂正符号を計算する。

【0124】例えば、CRC計算の場合は、 $CRC-4: X^4 + X + 1$ の式を用いる。但し、上りコネクションの初期値は例えば「0000」とし、下りコネクションの初期値は例えば「1111」とする。

【0125】また、パリティ計算の場合は、上りコネクションは偶数パリティとし、下りコネクションは奇数パリティとする。

【0126】誤り訂正符号付与部211において、上記計算により算出された誤り訂正符号は、多重部221に出力される。

【0127】多重部221は、各ポート1～nからのデジタル化音声帯域信号と制御信号（SS信号）、方向ビット付与部212からの方向ビット及び誤り訂正付与部211からの誤り訂正符号を多重化する。具体的には、上記音声帯域信号、制御信号、方向ビット及び誤り訂正符号を、例えば図11に示す如くのビット列に並べ、セル化部222に出力する。

【0128】セル化部222では、多重部221からの

出力信号を、ITU-T I. 363. 1で決められたプロトコルに従い、図11に示す態様のビット列をまとめてAAL TYPE1でセル化する。セル化部222で生成されたセルは、セル送出部223により、伝送路60を介して対向側のノード装置100（図示せず）に送出される。

【0129】次に、第2の実施形態に係わる受信部30Bの動作について説明する。この受信部30Bにおける基本受信動作は第1の実施形態に係わる受信部30Aと同様である。

【0130】すなわち、図10に示す受信部30Bにおいて、セル受信部323は対向側のノード装置100の送信部（図3参照）から送出されたセルを伝送路60を介して受信し、セル組立部322に送出する。

【0131】セル組立部322では、セル受信部323から送られてくるセルから図9に示すビット列によって成る多重化された状態のデータへの組み立てを行い、該データを分離部321に送出する。

【0132】分離部321は、セル組立部322から送られてくる多重化された信号中から音声帯域信号、制御信号（SS信号）、送信時に付与された方向ビット及び誤り訂正符号を分離し、このうちの音声帯域信号を該当する各ポート1～nのD/A変換部303-1, 303-2, …, 303-nに、制御信号を制御信号出力制御部312に、方向ビットを方向ビット解析部313に、誤り訂正符号を誤り検出部311にそれぞれ送出する。

【0133】方向ビット解析部313では、分離部321から送出される方向ビットを解析し、その解析結果をノード孤立検出部314に送出する。

【0134】ノード孤立検出部314は、方向ビット解析部313の解析結果を受けて、受信した方向ビットが送信した方向ビットと同一ビットであるか否かを判定し、両者が同一ビットであれば、ノード装置の孤立によって自ノード装置からの送信データが戻ってきたものと見なし、ノード孤立状態が発生したものと判断し、その旨を制御信号出力制御部312にする。

【0135】誤り検出部311では、分離部321から送出される誤り訂正符号の誤り検出を行い、誤りの有無を確認する。ここで、誤りが予め設定した時間以上継続した時は、セル受信側の回線が断したものと認識し、その旨を制御信号出力制御部312に送出する。

【0136】制御信号出力制御部312では、ノード孤立検出部314でノード孤立状態が検出された場合、あるいは誤り検出部311での回線断検出時間が予め設定された時間以上継続した場合、制御信号（SR信号）として、自ノード装置から送信している制御信号（SS信号）の論理反転したものを、該当する各ポート1～nの制御信号出力部304-1, 304-2, …, 304-nを介してそれぞれ送出する。

【0137】この制御信号出力制御部312による論理

反転信号出力制御により、送信側の制御信号（SS信号）がON状態つまり呼接続状態であれば、SR信号をOFF状態に変化させ、呼を切断することができる。

【0138】また、SS信号がOFF状態つまりトランク空き状態であれば、SR信号をON状態にしてビジー状態とし、送信側からの発呼が行えないようにすることができる。また、SR信号をON又はOFF固定にし、ビジー状態及び着信不可状態にできる。

【0139】このように、第2の実施形態では、送信側から伝送するデータにコネクションの方向を示すビットを付与し、かつ誤り訂正符号としてはコネクションの方向に応じて値の異なるもの（例えば、CRCの場合には、コネクションの方向により多項式を変えたり、CRC計算の初期値を変える。パリティの場合にはコネクションの方向により偶数パリティまたは奇数パリティを選択する）を送信する一方、受信側においては、送信側にて付与される方向ビットと誤り訂正符号とに基づいてノード孤立状態を認識し、ノード孤立状態に至った場合には、SR信号をビジー状態にして出力したり、SS信号の反転論理をSR信号として出力する制御を行うようにしている。

【0140】この制御によれば、ノード孤立状態を正しく判定し、ノード孤立時の障害が発生した場合、呼の接続状態に応じて、例えば、呼接続時には呼の切断処理を行う一方、呼未接続状態になった時にはビジー状態にして発呼をできないようにする等の措置を講じることができ、二重障害発生時に異常データが送出されるのを防止できる。

【0141】次に、第3の実施形態について説明する。

【0142】上述した如く、本発明に係わるシステム（図1参照）では、同時に2つのノード装置または2回線に障害が発生し、ノード装置が孤立してしまうと、自ノード装置から送出したデータが自ノード装置に戻ってくることによって、障害が検出できことがある。この場合、呼接続時に呼切断が行えなかったり、障害発生にも拘わらず発呼可能な状態になってしまう危険性の他に、自ノードが送出したデータが自ノードに戻ってきてそのまま異常な信号が送出されるといった危険性もある。

【0143】第3の実施形態は、自ノードが送出したデータが自ノードに戻ってきて異常な信号が送出されてしまうことを防止するためになされたものであって、受信側に、ノード孤立状態を認識した場合に、異常な信号の送信を禁止する制御機能（後述する音声帯域信号出力制御部315-1, 315-2, …, 315-n）を付加している。

【0144】図12は第3の実施形態に係わるノード装置100の受信部30Cの構成を示す図である。この第3の実施形態に係わるノード装置100の受信部30Cの構成上の特徴は、第2の実施形態に係わる送信部30B（図10参照）と同等の構成に加えて、新たに、各ポ

ート1～n毎に、それぞれ、音声帯域信号出力制御部315-1, 315-2, ～, 315-nを設けた点にある。

【0145】これら音声帯域信号出力制御部315-1, 315-2, ～, 315-nは、後述する制御によって、上記各ポート1～nの音声帯域信号の送出を禁止するように動作するものである。

【0146】なお、第3の実施形態に係わるノード装置100における送信部の構成及び動作は、第2の実施形態に係わる送信部20B（図9参照）と同様であるために図示を省略しかつ詳しい動作説明も割愛している。ここでは、第3の実施形態について、受信部30Cの動作を主体に説明する。

【0147】この第3の実施形態に係わる受信部30Cにおいて、ノード孤立検出部314でのノード孤立検出、及び誤り検出部311での誤り検出を得るまでの動作は、基本的には第2の実施形態に係わる受信部30Bと同様である。

【0148】この受信部30Cでは、上記検出結果に基づく制御信号出力制御部312での制御に関して第2の実施形態の受信部30Bには無い特有の制御を行う。

【0149】すなわち、第3の実施形態に係わる受信部30Cにおいて、制御信号出力制御部312は、ノード孤立検出部314でノード孤立が検出された場合、または誤り検出部311での回線断検出時間が予め設定された時間以上継続した場合、以下のいずれかの処理を行う。

【0150】そのうちの1つは、第2の実施形態の受信部30Bと同様、制御信号（SR信号）として、自ノード装置から送信中の制御信号（SS信号）の論理反転したものを、該当する各ポート1～nの制御信号出力部304-1, 304-2, …, 304-nを介してそれぞれ送出する処理である。

【0151】また、他の1つは、制御信号（SR信号）として、予め設定されている値（ONまたはOFFのどちらか一方）を、該当する各ポート1～nの制御信号出力部304-1, 304-2, …, 304-nを介して各々送出する処理である。この処理は、制御信号（SR信号）をLレベル固定またはHレベル固定で出力することで実現できる。

【0152】また、第3の実施形態に係わる受信部30Cでは、制御信号出力制御部312の上述した制御に合わせて、音声帯域信号出力制御部315-1, 315-2, ～, 315-nで以下の制御を行う。

【0153】すなわち、受信部30Cにおいて、音声帯域信号出力制御部315-1, 315-2, ～, 315-nは、常時、誤り検出部311の出力とノード孤立検出部314の出力を取り込んでおり、これらの出力を基に、ノード孤立検出部314でノード孤立が検出された場合、または誤り検出部311での回線断検出時間が予

め設定された時間以上継続した場合、各ポート対応のD/A変換部303-1, 303-2, ～, 303-nに対するデジタル信号として、音声帯域信号のアナログ信号の振幅を「0」にし得る信号値を出力する。

【0154】この信号値を持つデジタル信号を受信することにより、各D/A変換部303-1, 303-2, ～, 303-nでは、該入力信号をアナログ信号に変換して該当する各ポート1～nの出力端子301-1, 301-2, ～, 301-nへと出力する。この時、出力端子301-1, 301-2, ～, 301-nからの出力、すなわち対向側ノード装置から受信される音声帯域信号は振幅値「0」のものとなり、結果として、異常な信号の送信禁止状態に維持される。

【0155】以上に述べた第3の実施形態に係わる受信部30Cの構成によれば、ノード装置が孤立した時、または網側障害が発生した時（誤り検出が所定時間以上継続した時）、送信側の制御信号（SS信号）がON状態つまり呼接続状態であれば、制御信号（SR信号）をOFF状態に変化させ、呼を切断することができる。

【0156】また、制御信号（SS信号）がOFF状態（トランク空き状態）であれば、制御信号（SR信号）をON状態にしてビジー状態とし、送信側からの発呼が行えないようにすることができる。または、SR信号をビジー状態及びOFF状態固定にし、発呼不可状態及び着信不可状態にすることもできる。

【0157】更には、ノード装置が孤立した時、または網側障害が発生した時（誤り検出が所定時間以上継続した時）、音声帯域信号出力制御部315-1, 315-2, ～, 315-nにより、音声帯域信号（アナログ信号）の振幅を「0」に制御することで、音声帯域信号が異常信号として出力されないように維持できる。

【0158】なお、上記各実施形態においては、音声帯域信号と制御信号とを多重化した信号を固定長パケット（セル）として対向側に送信する装置について述べたが、可変長のパケットして伝送する装置にも適用できる。

【0159】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、音声帯域信号と制御信号とを多重化し、この多重化信号を固定長または可変長パケットに変換して対向側に伝送するようにしたため、音声帯域信号と制御信号とを別個にパケット化して伝送する場合に比べて、パケット化遅延を低減でき、しかも制御信号の伝送に主信号（音声帯域信号）と同等な帯域を確保せずに済み、制御信号を効率良く伝送できる。

【0160】また、本発明では、複数回線（ポート）の音声帯域信号と制御信号とを多重化し、この多重化信号を伝送路中の1コネクションを通じ固定長または可変長パケットとして対向側に伝送するような構成とすることもでき、この場合には、上記回線数が増えてもこれら各回

線毎の音声帯域信号と制御信号をパケット化遅延を増大させることなく効率良く伝送できる。

【0161】また、本発明では、送信側で制御信号に誤り訂正符号を付与して伝送するようにしたため、受信側では受信された誤り訂正符号に基づき制御信号の誤りを検出した後、その誤り訂正した制御信号を送出する等の対応がとれ、制御信号の誤りを低減して回線のビットエラーに対する耐性を高めることができる。

【0162】また、本発明では、送信側で音声帯域信号及び制御信号にこれら各信号の伝送方向に応じた識別情報を付加して伝送し、受信側では上記識別情報を解析してノード孤立状態を検出するようにしたため、二重障害の発生によりノードが孤立状態に至ったことを確実に検出し、呼接続時にあっては呼切断処理を実行し、呼未接続状態になった時にはビジー状態にして発呼を禁止する等の対応がとれ、二重障害発生時の異常データの送出手を防止できる。

【0163】また、本発明では、ノード孤立状態が検出された場合、対向側への音声帯域信号の出力を無音とする音声帯域信号送出制御手段を設けたため、ノード孤立時、対向側に対して主信号たる音声帯域信号の出力そのものを無音とすることで、該音声帯域信号が異常データと化して送出されることを防止できる。

【0164】更に、本発明では、上記誤り訂正符号に基づく誤り検出機能を利用することで、誤り検出が所定期間以上継続する場合に網側の異常が発生したものとして認識することも可能である。従って、この機能と上記音声帯域信号送出制御手段とによって、網の障害発生時にも、ノード孤立状態が発生した場合と同様、対向側への音声帯域信号の出力を無音にし、対向側へと異常データが送信されることを回避できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる通信ネットワークシステムの全体構成を示す図。

【図2】図1における各ノード装置の構成を示す図。

【図3】第1の実施形態に係わるノード装置の送信部の構成を示す図。

【図4】第1の実施形態に係わるノード装置の受信部の構成を示す図。

【図5】第1の実施形態に係わるノード装置間で伝送される多重化信号の構成を示す図。

【図6】多重化対象のポート数とセル遅延時間の関係を示す表図。

【図7】図1におけるシステムにて一カ所のみに障害が発生した場合のループバック制御状態を示す概念図。

【図8】図1におけるシステムにて2カ所同時に障害が発生した場合のノード孤立状態を示す概念図。

【図9】第2の実施形態に係わるノード装置の送信部の構成を示す図。

【図10】第2の実施形態に係わるノード装置の受信部

の構成を示す図。

【図11】第2の実施形態に係わるノード装置間で伝送される多重化信号の構成を示す図。

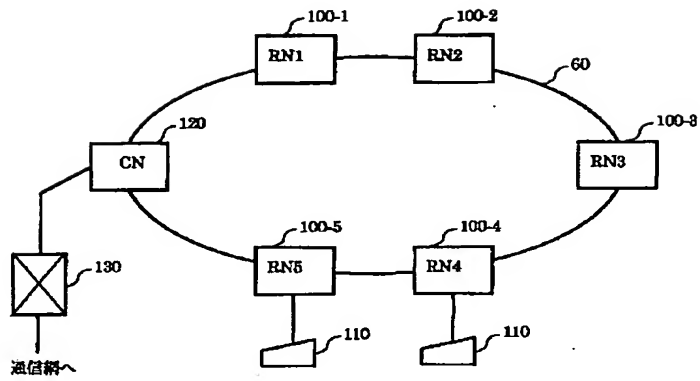
【図12】第3の実施形態に係わるノード装置の受信部の構成を示す図。

【図13】従来システムにおけるノード装置の送信部及び受信部の構成を示す図。

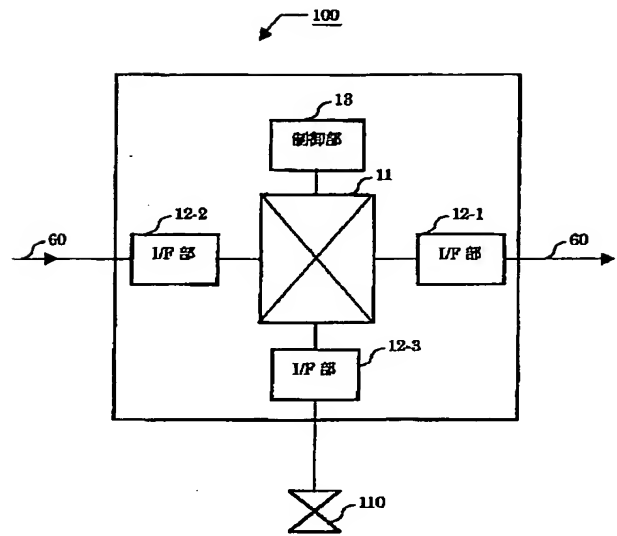
#### 【符号の説明】

60 伝送路  
100-1 (RN1), 100-2 (RN2), 100-3 (RN3), 100-4 (RN4), 100-5 (RN5) リングノード装置  
120 (CN) センタノード装置  
130 交換機  
100 ノード装置  
11 ATMスイッチ部  
12-1, 12-2, 12-3 インタフェース部 (I/F部)  
13 制御部  
20A, 20B 送信部  
201-1, 201-2, ..., 201-n 音声帯域信号用入力端子  
202-1, 202-2, ..., 202-n 制御信号用入力端子  
203-1, 203-2, ..., 203-n A/D変換部  
204-1, 204-2, ..., 204-n 制御信号サンプリング部  
211 誤り訂正付与部  
212 方向ビット付与部  
221 多重部  
222 セル化部  
223 セル送出部  
30A, 30B, 30C 受信部  
301-1, 301-2, ..., 301-n 音声帯域信号用出力端子  
302-1, 302-2, ..., 302-n 制御信号用出力端子  
303-1, 303-2, ..., 303-n D/A変換部  
304-1, 304-2, ..., 304-n 制御信号出力部  
311 誤り検出部  
312 制御信号出力制御部  
313 方向ビット解析部  
314 ノード孤立検出部  
321 分離部  
322 セル組立部  
323 セル受信部

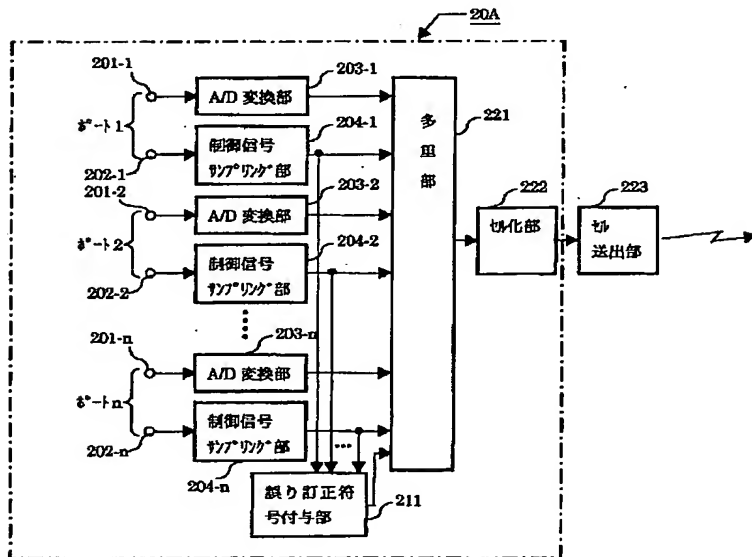
【図1】



【図2】



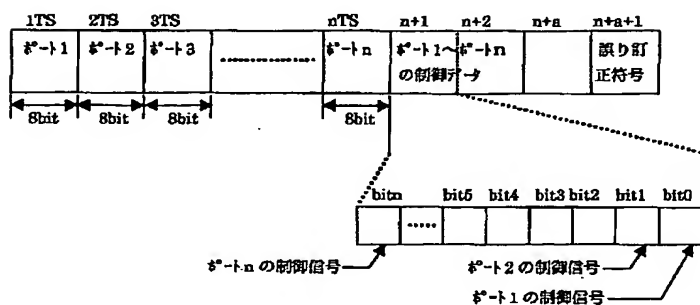
【図3】



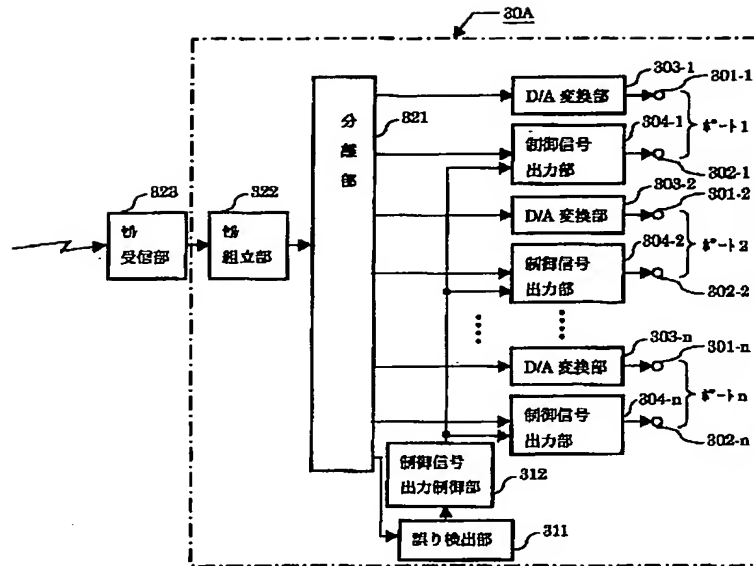
【図6】

多重 $s^*$ -t数	遅延時間
1	5.87ms
8	0.73ms
12	0.48ms

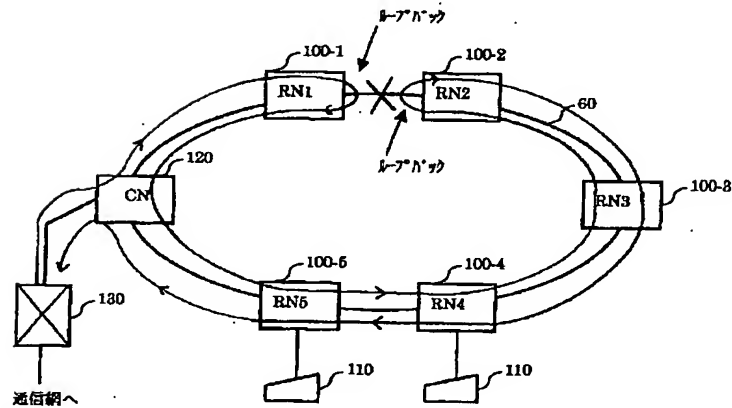
【図5】



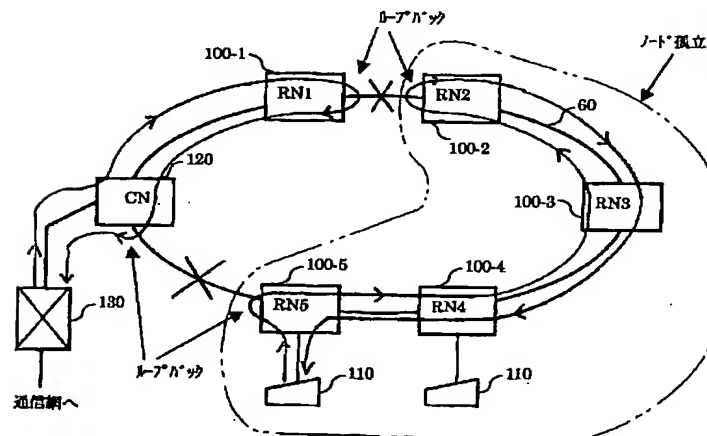
【図4】



【図7】

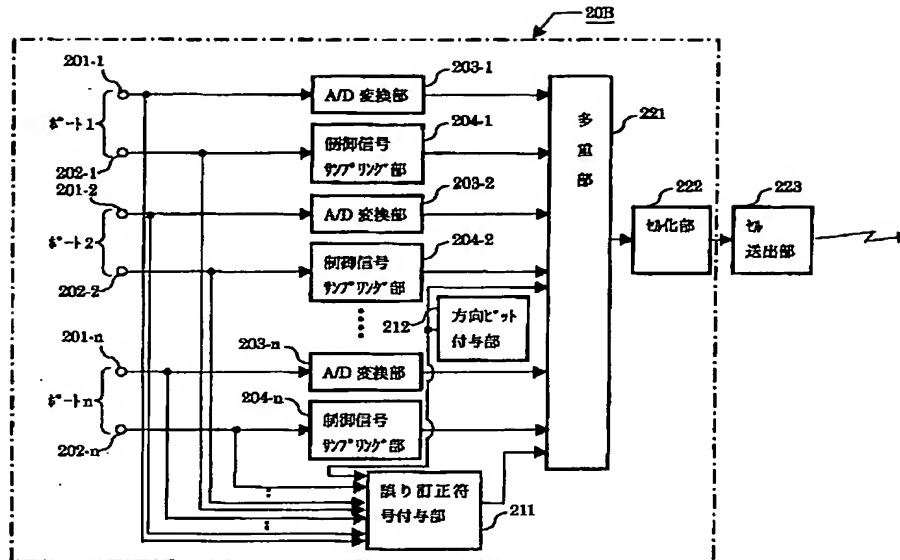


【図8】

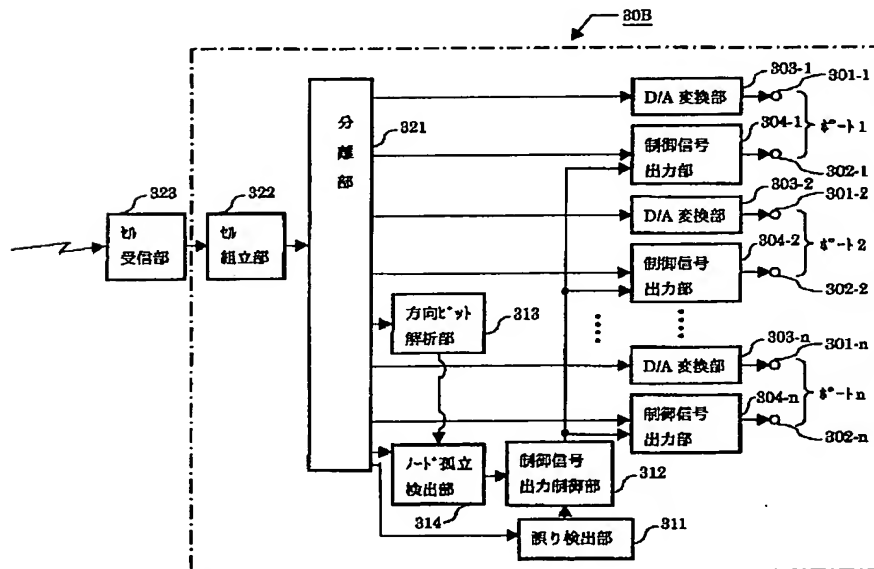




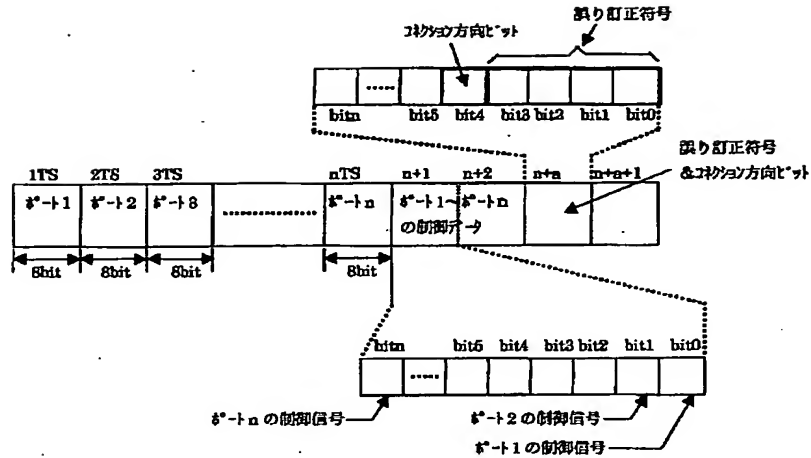
【圖 9】



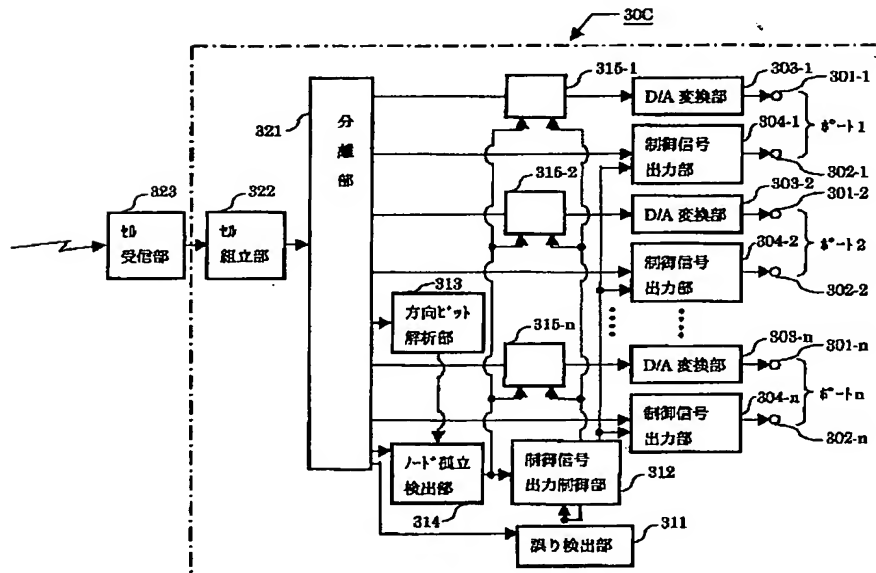
【図 10】



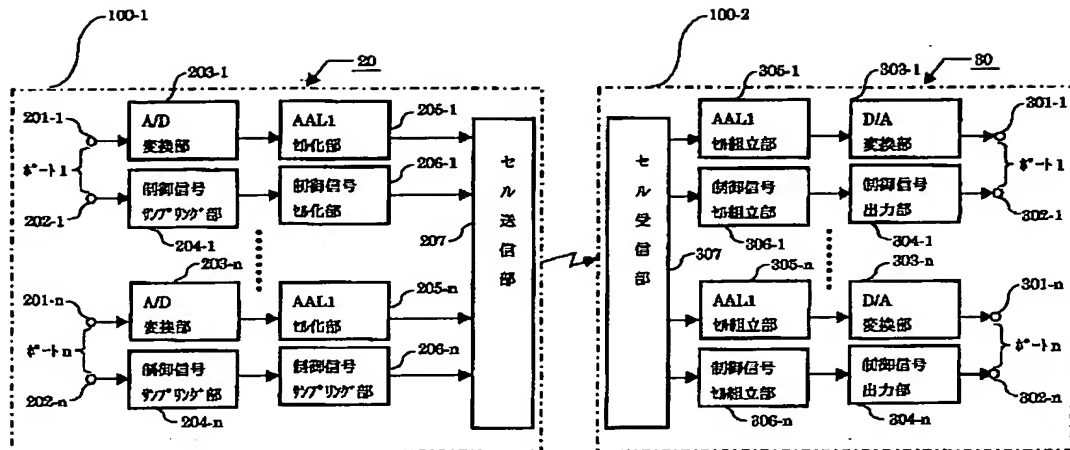
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K014 AA01 AA04 BA02 BA06 CA07  
 EA01 HA05 HA10  
 5K030 GA02 HA01 HA08 HB01 HC01  
 JA01 JA06 JT03 LA01 LA18  
 LB05 LE06 MB11  
 5K031 AA03 BA05 CB06 CC03 DA15  
 DB01 DB03 EA01 EB02 EB03  
 9A001 CC03 CC06 KK56

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**